

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑤1

Int. Cl.:

H 02 k, 9/28

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑤2

Deutsche Kl.: 21 dl, 58/02

⑩

Offenlegungsschrift 2123 278

⑪

Aktenzeichen: P 21 23 278.0

⑫

Anmeldestag: 11. Mai 1971

⑬

Offenlegungstag: 2. November 1972

Ausstellungsriorität: —

⑯0

Unionspriorität

⑯2

Datum: 19. April 1971

⑯3

Land: Schweiz

⑯1

Aktenzeichen: 5628-71

⑯4

Bezeichnung: Kühlanordnung zur Kühlung eines Schleifringapparates

⑯6

Zusatz zu: —

⑯2

Ausscheidung aus: —

⑯7

Anmelder: Aktiengesellschaft Brown Boveri & Cie., Baden (Schweiz)

Vertreter gem. § 16 PatG: Lück, G., Dipl.-Ing. Dr. rer. nat., Patentanwalt, 7891 Kädelburg

⑯8

Als Erfinder benannt: Schwarz, Martin, Dipl.-Ing., Möriken (Schweiz)

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

⑯6

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-PS 504 351 FR-PS 679 203

DT-PS 512 496 FR-PS 401 242

OE-PS 124 981 GB-PS 1 005 433

DT-PS 740 852 US-PS 2 106 842

OE-PS 123 739

DT 2123 278

54/71
We.

2123278

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie, Baden (Schweiz)

Kühlanordnung zur Kühlung eines Schleifringapparates

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kühlanordnung zur Kühlung des Schleifringapparates einer elektrischen Maschine, insbesondere zur Kühlung des Schleifringapparates eines Turbogenerators hoher Leistung.

Wachsende Einheitsleistungen, vor allem wassergekühlte Rotoren mit kleiner Windungszahl, verlangen Erregerströme, die weit über den bisher üblichen liegen. Während bisher

209845/0564

die Erregerströme für Turbogeneratoren um 3000 bis 3500 A betrugen, werden für die zukünftigen Einheitsleistungen Erregerströme von 8000 A und mehr notwendig, wobei eine grosse Dichte der Bürstenbesetzung erforderlich wird. Das führt zu starken Erwärmungen der Bürstenfüsse und der Schleifringoberfläche.

Massgebend für den Bürstenverschleiss ist neben einer Anzahl von weiteren Parametern die Temperatur an der Kontaktfläche zwischen Bürste und Schleifring. Daher ist bei der Uebertragung von hohen Leistungen eine möglichst gute Kühlung von Schleifring und Bürsten anzustreben.

Bei einer bekannten Kühlungsart werden die Bürsten in paralleler Richtung zur Rotorwelle mit Kühlluft angeströmt. Dabei nehmen die einzelnen Bürsten, vor allem in achsialer Richtung gesehen, unterschiedliche Temperaturen an, wodurch sie unterschiedliche Ströme führen, sodass eine optimale Ausnutzung des Schleifringapparates unmöglich ist. Ein grosser Teil der Kühlluft kommt dabei garnicht in Berührung mit den zu kühlenden Flächen, sodass die für die Kühlung aufzuwendende Leistung sehr schlecht ausgenutzt wird.

Wird der Schleifringapparat gemäss einem anderen Vorschlag radial von innen nach aussen mit Kühlluft durchströmt,

209845/0564

so lagert sich an Stellen kleiner Luftgeschwindigkeit der Graphitstaub ab, wodurch unter anderem die Handgriffe der Bürstenwechselhalter verschmutzt und die Kriechwege überbrückt werden. Dies kann bei Erregerspannungen von ca. 500 Volt zu Ueberschlägen und zu einer Gefährdung des Personals führen.

Zweck der Erfindung ist die Schaffung einer Kühlanordnung, welche die vorangehend erwähnten Nachteile nicht aufweist.

Die erfindungsgemäße Kühlanordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie zwischen den einzelnen Bürstenreihen verlaufende, mindestens annähernd radial gerichtete Absaugkanäle aufweist, deren Absaugöffnungen sich im Bereich der Bürstenfüsse befinden, und die andererseits in Sammelkanäle münden, die mit mindestens einer Unterdruckquelle verbunden sind.

Dabei ist es zweckmässig, wenn die Unterdruckquelle durch einen Ventilator gebildet wird und dieser mit der Rotorwelle der elektr. Maschine verbunden ist.

Um die von dem Schleifring und den Bürsten erwärmte Kühlluft und den von den Bürsten herrührenden Graphitstaub besser absaugen zu können, kann es vorteilhaft sein, wenn in Drehrichtung des Schleifringes gesehen die vordere Kante der Absaugöffnung sich weiter weg von der Schleifringoberfläche befindet als die hintere Kante.

209845/0564

Um eine intensivere Kühlung des Schleifringes zu erzielen, kann es auch zweckmässig sein, wenn die Kühlanordnung derart ausgebildet ist, dass in Drehrichtung des Schleifringes gesehen die hintere Kante der Absaugöffnung sich weiter weg von der Schleifringoberfläche befindet als die vordere Kante. Dadurch wird eine Strömung der Kühlluft in entgegengesetzter Richtung zum Drehsinn des Schleifringes und damit eine grössere Relativgeschwindigkeit der Kühlluft gegenüber dem Schleifring erzielt, was eine bessere Kühlung des letzteren zur Folge hat. Es ist dazu selbstverständlich eine entsprechende Anpassung der Kühlluftquerschnitte der neben den Bürsten in radialer Richtung verlaufenden Strömungskanäle erforderlich.

Nachstehend wird die Erfindung anhand der Zeichnung beispielsweise erläutert. Es zeigen :

Figur 1 einen Radialschnitt durch einen mit einer beispielsweise Ausführungsform einer erfindungsgemäss ausgebildeten Kühlanordnung versehenen Schleifringapparates;

Figur 2 einen Achsialschnitt durch den in Figur 1 dargestellten Schleifringapparat, und

Figur 3 einen Längsschnitt durch einen Teil eines mit einer zweiten beispielsweise Ausführungsform

einer erfindungsgemäss ausgebildeten Kühlanordnung versehenen Schleifringapparates.

In den Figuren 1 und 2 ist ein Schleifringapparat eines Turbogenerators hoher Leistung dargestellt.

Die Kühlanordnung zur Kühlung des Schleifringapparates weist wie aus der Zeichnung ersichtlich, einen auf der Rotorwelle 1 befestigten Ventilator 2 und mit diesem verbundene, in achsialer Richtung des Maschinenrotors 1 zwischen den einzelnen Bürstenreihen 3 und 4 verlaufende Sammelkanäle 5 auf, an die sich radial gerichtete Absaugkanäle anschliessen deren Absaugöffnungen sich im Bereich der Bürstenfüsse befinden. Die Strömungsquerschnitte der Sammelkanäle 5 sind dabei derart gewählt, dass über die gesamte Länge der Absaugkanäle 14 gleichviel Luft angesogen wird.

Auf diese Weise wirken die Absaugkanäle in der Art einer Absaugvorrichtung, die die von dem Schleifring und den Bürsten erwärme Kühlluft und den von den Bürsten 6 herührenden Graphitstaub direkt am Entstehungsort absaugt. Die gesamte Kühlluft muss dabei längs der Bürsten 6 bis an die Schleifringoberfläche und eine Strecke längs der letzteren strömen. Sämtliche Bürsten 6 des Schleifringapparates und alle Teile der Schleifringoberfläche werden dadurch gleich gut gekühlt, d.h. alle Bürsten können optimal für die Stromübertragung ausgenutzt werden.

209845/0564

Die in die Absaugkanäle 14 einströmende Kühlluft gelangt, wie aus Figur 2 ersichtlich, von diesen über Sammelkanäle 5 in ein über dem Mittelaustritt angeordneten Sammellehäuse 7 und von dort über einen Strömungskanal 8 in den am Ende des Rotors 1 angeordneten Ventilator 2.

Wie aus Figur 1 ersichtlich, befindet sich in Drehrichtung des Schleifringes 9 gesehen die vordere Kante 1Q der Absaugöffnung der Absaugkanäle 14 weiter weg von der Schleifringoberfläche als die hintere Kante 11, was zu einer Druckdifferenz vor und hinter den Bürsten 6 und somit zu einem verstärkten Kühlluftstrom durch die schraubenlinienförmig verlaufenden Schleifringrillen 12 unterhalb der Bürsten 6 führt. Der dadurch entstehende Kühlluftstrom kühlt die Bürsten 6 an der Kontaktstelle des Bürstenfusses jeweils unmittelbar nach der Kontaktphase z.B. 60 mal pro Sekunde bei einer eingängigen Schleifringrille 12 und einer Drehzahl von 3600 Umdrehungen pro Minute des Schleifringes 9.

In Figur 3 ist ein Längsschnitt durch einen Teil eines mit einer zweiten beispielsweise Ausführungsform einer erfindungsgemäss ausgebildeten Kühlvorrichtung versehenen Schleifringapparates dargestellt, bei dem die Sammelkanäle 13 in Umfangrichtung der Schleifringoberfläche verlaufen.

209845/0564

Die Kühlanordnung kann auch in Kombination mit einem in achsialer Richtung mit Kühlluft durchströmten Schleifring 9 ausgeführt werden. Auch eine Kombination mit einem Schleifring, bei dem Kühlluft in radialer Richtung aus über den Ringumfang verteilt angeordneten Öffnungen austritt, ist zweckmäßig. Dabei strömt ein Teil der gesamten Kühlluft entlang der Bürsten in radialer Richtung nach innen zur Schleifringoberfläche und ein anderer Teil der Kühlluft durch den mit Austrittsöffnungen versehenen Schleifring in radialer Richtung nach aussen, wobei dann beide Kühlluftströme in den Absaugkanälen vereinigt werden. Selbstverständlich kann die erfindungsgemäße Kühlanordnung auch zur Kühlung eines Kollektors einer elektrischen Maschine verwendet werden.

PATENTANSPRUECHE

1. Kühlanordnung zur Kühlung des Schleifringapparates einer elektrischen Maschine, insbesondere zur Kühlung des Schleifringapparates eines Turbogenerators hoher Leistung, dadurch gekennzeichnet, dass sie zwischen den einzelnen Bürstenreihen verlaufende, mindestens annähernd radial gerichtete Absaugkanäle (14) aufweist, deren Absaugöffnungen sich im Bereich der Bürstenfüsse befinden, und die andererseits in Sammelkanäle (5) münden, die mit mindestens einer Unterdruckquelle (2) verbunden sind.
2. Kühlanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sammelkanäle (5) in achsialer Richtung des Maschinenrotors verlaufen.
3. Kühlanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sammelkanäle (13) in Umfangrichtung der Schleifringoberfläche verlaufen.
4. Kühlanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterdruckquelle durch einen Ventilator (2) gebildet wird, und dieser mit der Rotorwelle (1) der elektrischen Maschine verbunden ist.
5. Kühlanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

209845/0564

dass mindestens die eine der in achsialer Richtung verlaufenden Wandungen des Absaugkanals sich in einem Abstand von 1 bis 10 mm von der Schleifringoberfläche befindet.

6. Kühlanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Absaugkanäle (14) zwischen je einer Bürstenreihe (3) und den Bürstenträgern (13) der benachbarten Bürstenreihe verlaufen.
7. Kühlanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in Drehrichtung des Schleifringes (9) gesehen die vordere Kante (10) der Absaugöffnung sich weiter weg von der Schleifringoberfläche befindet als die hintere Kante (11).
8. Kühlanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in Drehrichtung des Schleifringes gesehen die hintere Kante der Absaugöffnung sich weiter weg von der Schleifringoberfläche befindet als die vordere Kante.
9. Kühlanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schleifringraum in achsialer Richtung gesehen an seinen Stirnflächen zwischen den einzelnen Absaugkanälen durch Dichtleisten oder Labyrinth abgeschlossen ist.

Aktiengesellschaft
Brown, Boveri & Cie.

209845/0564

21 d 1 58-02 AT: 11.05.1971

OT: 02.11.1972

2123278

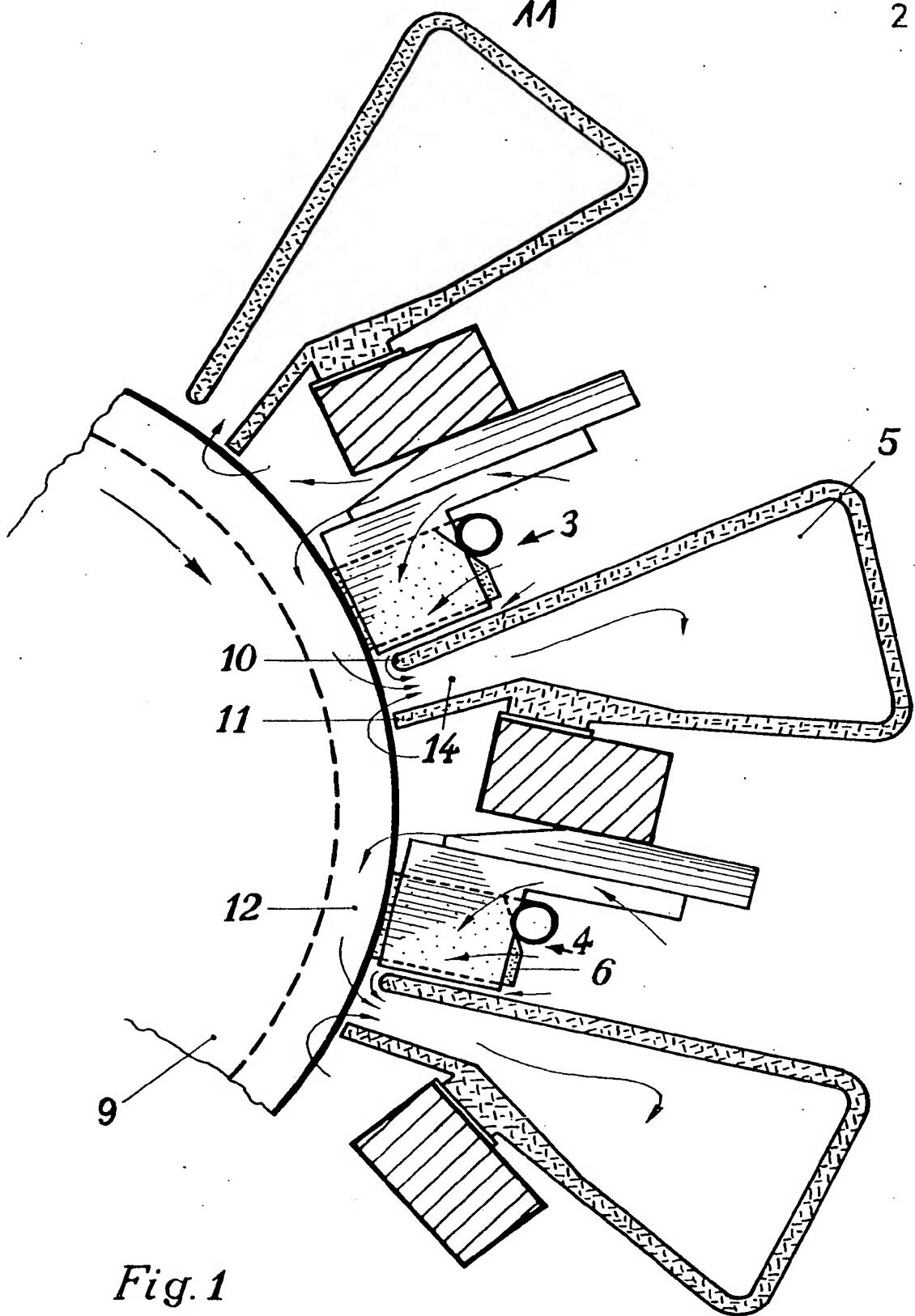


Fig. 1

209845/0564

2123278

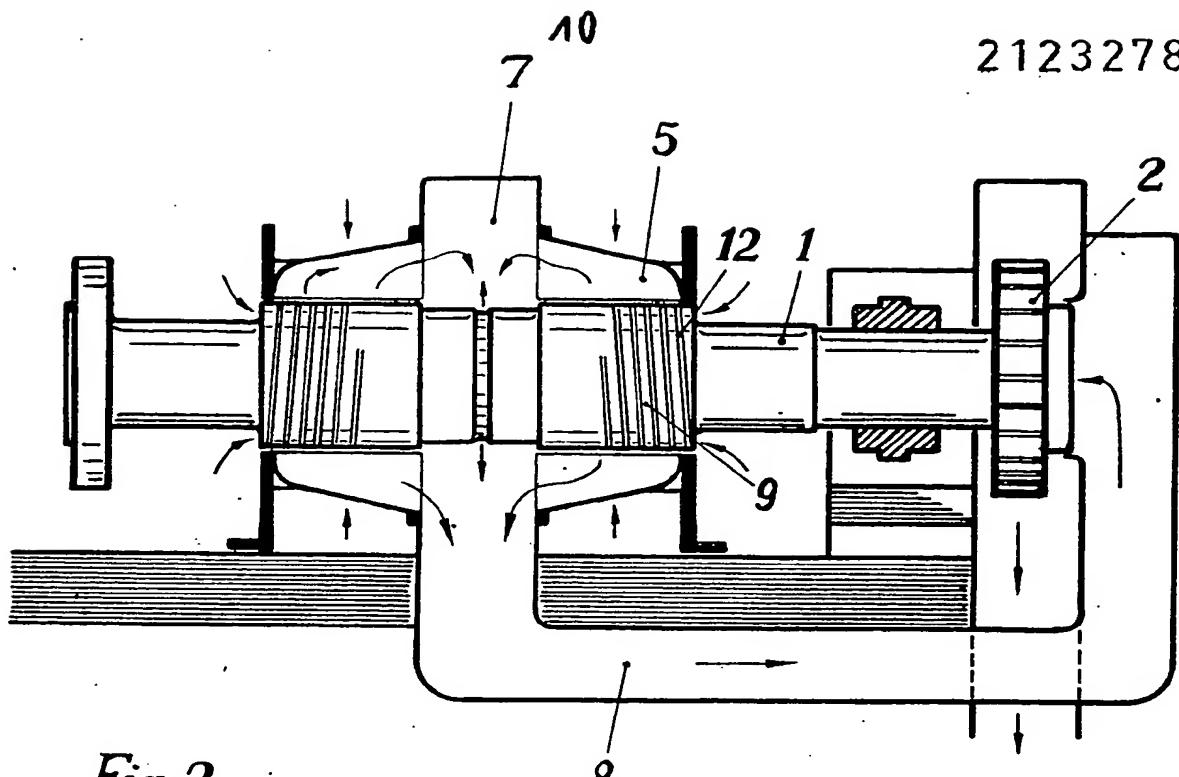


Fig. 2

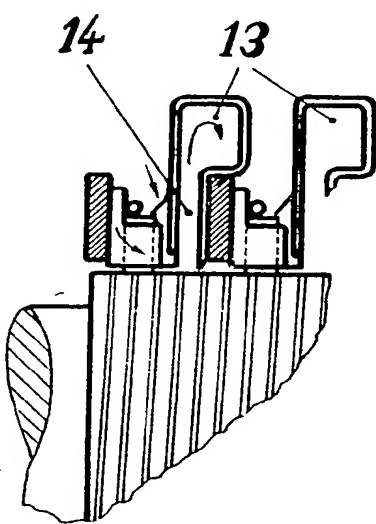


Fig. 3

209845/0564